

新連載**日本ケーブルラボが拓くケーブル4Kの未来****第6回 4Kサービスとケーブルプラットフォーム**

日本ケーブルラボ 実用化開発部 主任研究員
松本 檀



4K放送を実現するためには映像や伝送に直接かかわる新たな技術の導入が重要であるが、エンドユーザーがそれを気軽に利用し、かつCATV事業者が円滑に利益を上げるためには、複数のケーブル事業者が共通利用可能なサービス基盤が必要となってくる。それを実現したものが「ケーブルプラットフォーム」だ。今回はそのプラットフォームについて、詳しく見ていくことにする。

(図版提供:日本ケーブルラボ)

はじめに

ケーブル業界では、本年12月の4Kサービス開始に向けた準備が進行中である。本サービスにより、ケーブルテレビ業界全体のプレゼンスおよびブランド力向上と他メディアに比しての先進性、先行性によるケーブル各社の

競争力向上が期待されている。

本号では検討中の4Kサービスの概要とそれを支えるケーブルプラットフォーム（以下、ケーブルPF）との関連について概説する。

第1章 4K サービス

ケーブルによる4Kサービスでは、コンテンツが業界共通の4K配信プラットフォーム（以下4K配信PF）に集約された後、事業者のRFおよびIP設備を経由して放送される。本章では、4Kリニア放送および4K IP-VODのシステム構成を俯瞰する。

(1) 4Kリニア放送システム（RFとIP）

図1に4Kリニア放送（RF）システムの構成例を示す。

4Kリニア放送サービスでは、各局が自ら制作した4Kコンテンツおよび番組提供事業者から調達したコンテンツを、日本ケーブルテレビ

連盟（以下、連盟）が運営中のAJC-CMS（All Japan Cable-Content Management System）の共通コンテンツサーバーに一旦蓄積する。これらのコンテンツは、エンコード、レイアウト、NIT（ネットワークインフォメーションテーブル）やEPGなどの付随情報の多重化、スクランブルなど必要な処理を施された後、事業者ヘッドエンドに送出される。ヘッドエンドでは、受信信号についてQAM変調を行うだけで、各家庭に番組配信が可能となる。

現在連盟が構築を進めている4K配信PFでは、各ケーブル事業者との役割分担、投資負担などを考慮し、早期にサービスを提供するために、可能な限りシステムの簡素化を図つ

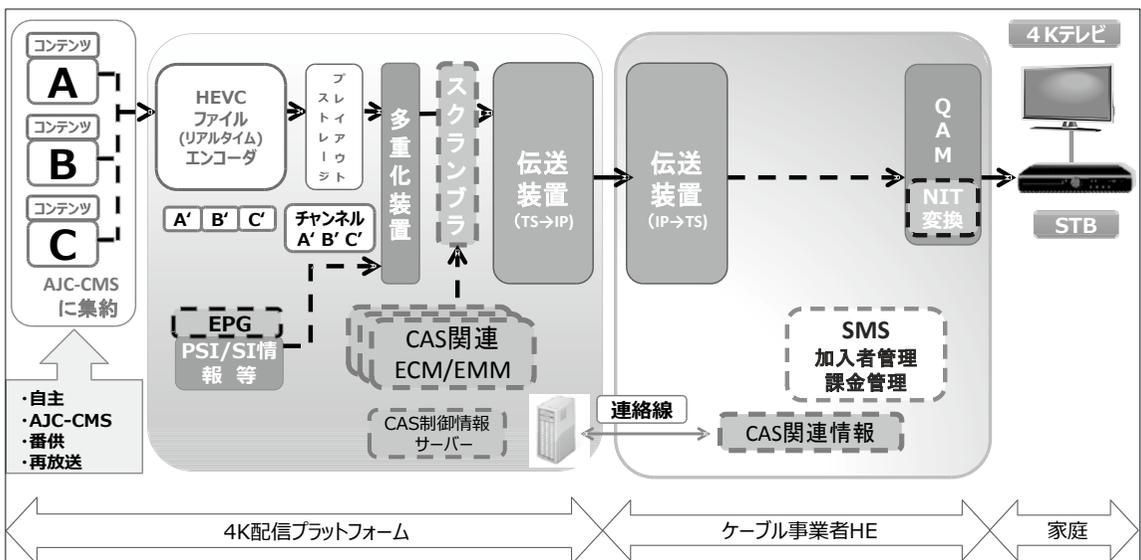


図1 4Kリニア放送(RF)システムの構成例

ている。具体的には、CAS、NIT変換、EPG等の機能を省略または簡素化することにより、サービス提供の初期段階において、コストの低減が可能となる(図1の点線で囲まれ

た部分)。

表1に上記による4Kリニア放送システムのコスト低減策をまとめる。

No.	コスト低減策	具体的内容	削減対象設備
1	プラットフォームの活用	コンテンツをAJC-CMSに集約	事業者側のコンテンツ設備
2	CAS/DRMなし	視聴制限なしで運用 ※コンテンツ調達に制約あり	スクランブラー CAS制御情報サーバー(EMM) CAS関連情報サーバー(ECM) 顧客管理システム(SMS)
3	NIT変換なし	HE側でNITの書き換えなし 4K放送周波数を全国で統一(アナログ停波の空きCHを活用)	NIT変換装置
4	EPG(電子番組ガイド)	送出サーバーの簡易EPG機能を活用	EPG装置
5	QAM再利用	予備機を活用	QAM変調器

表1 4Kリニア放送システムのコスト低減策

(2) 4K IP-VOD システム

本誌7月号で既述の通り、4Kサービスの提供形態の一つとしてIP-VODサービスがある。日本ケーブルラボのIP-VOD運用仕様(JLabs SPEC-030)では、オープンインターネットの利用を想定しており、ストリーミング方式として適応ビットレート(ABR: Adaptive Bitrate)方式の一つであるMPEG-DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)、コンテンツ伝送方式として共通暗号フォーマットCENC(Common Encryption)、コンテンツ保護方式としてDRM(Digital Right Management)を採用している。加入者からの視聴要求は4K配信PF

で認証・認可の後、IP-VODサービス用のコンテンツが準備され、端末の表示性能に適した映像符号化(エンコード、トランスコード含む)が行われる。その後DRM処理(暗号化、鍵管理、ライセンス付与等)されたコンテンツはCENCフォーマットに重畳されCDNへ配信される。DRM方式はケーブル事業者の意向を踏まえて、PF運営事業者が選択することができる。

このCENC/DRM機能も4K配信PFの一部として実装することが可能である。図2に4K IP-VODサービスでの配信方式、DRM、CENCと4K配信PFの関係を示す。端末や視聴形態(ドメイン内コンテンツ共有等)によって異なるDRM方式の選択が可能である。

第2章 ケーブルPF

ケーブル事業を取り巻く環境の大きな変化として、放送主体のサービスからIP利用サービ

スへの拡大・発展、クラウドビジネスの台頭、パーソナルサービスの期待、多機能端末の普

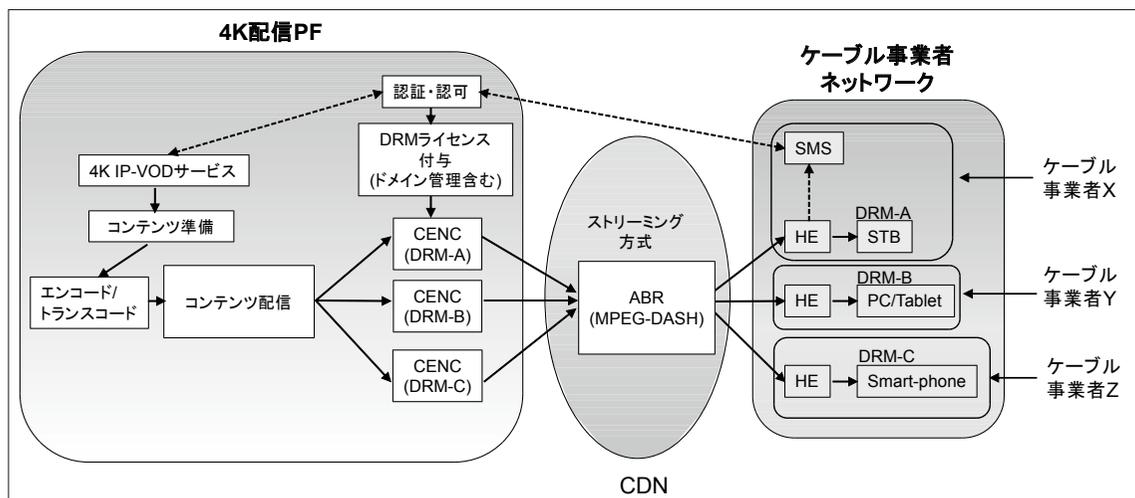


図2 IP-VODサービスでの配信方式、DRMと4K配信PFの関係

及、戸外を含む利用形態の多様化等が挙げられる。これらの大きな事業環境変化への対応に加えて、ケーブル事業は大手通信キャリアとの熾烈な競争に直面している。このような環境下で、業界共通サービスを実現し、これにより新しい収益源を創出し、同時にコスト削減と顧客利便性を向上させるため、ケーブルPFの導入が検討されている。前章で述べた4Kサービスを提供する4K配信PFも本ケーブルPFの一形態として捉えられる。本章では、視点を広げ、ケーブルPFの全体像について記述する。

(1) ケーブルPFの全体像

ケーブルPFの全体構成を図3に示す。複数のケーブル事業者が共通のサービス提供基盤としてケーブルPFを共用することを想定している。ケーブルPFは、大きく個別サービス機能群、コアPF機能、インターフェース(IF)機能、コンテンツ配信機能(DRM、CDNを含む)で構成される。個別サービス機能群は、大別して映像系とICT系に分かれる。第1章で述べた4K配信PFは映像系個別サービス(4K リニア、4K IP-VOD等)

に特化したケーブルPFの一形態である。ネットワークDVRを含むICT系サービスは第3章で関連サービス事例として紹介する。

各々のサービスは、個々のサービスプロバイダ(SP)によって提供され、ケーブルPFは随時これらのサービスの追加・更新・削除が可能である。事業者は、事業展開に合わせて、必要なサービスを選択することができる。また、ケーブルPFは、SPとの連携、認証・認可機能に加えて上述したコンテンツ配信機能(配信サーバー、DRM、CDN等)を有する。認証・認可処理の後、コンテンツはDRMで権利保護処理され、CDN、事業者ネットワークを経由して加入者端末に提供される。

ケーブルPFの中核をなすコアPFは、本人認証、サービス認可を行うIdP (Identity Provider: 認証、認可プロバイダー)機能、共通ID管理機能、ケーブル事業者との接続を行う事業者IF機能、サービス処理IF機能からなる。認証・認可、共通IDについては(3)項で記述する。決済事業者と接続される決済処理IF機能、他の外部SPと接続するID連携機能はコア機能の付加機能である。これらはケーブル事業者の既存設備の機能不足を補完し、サービス提供を円滑に行なう

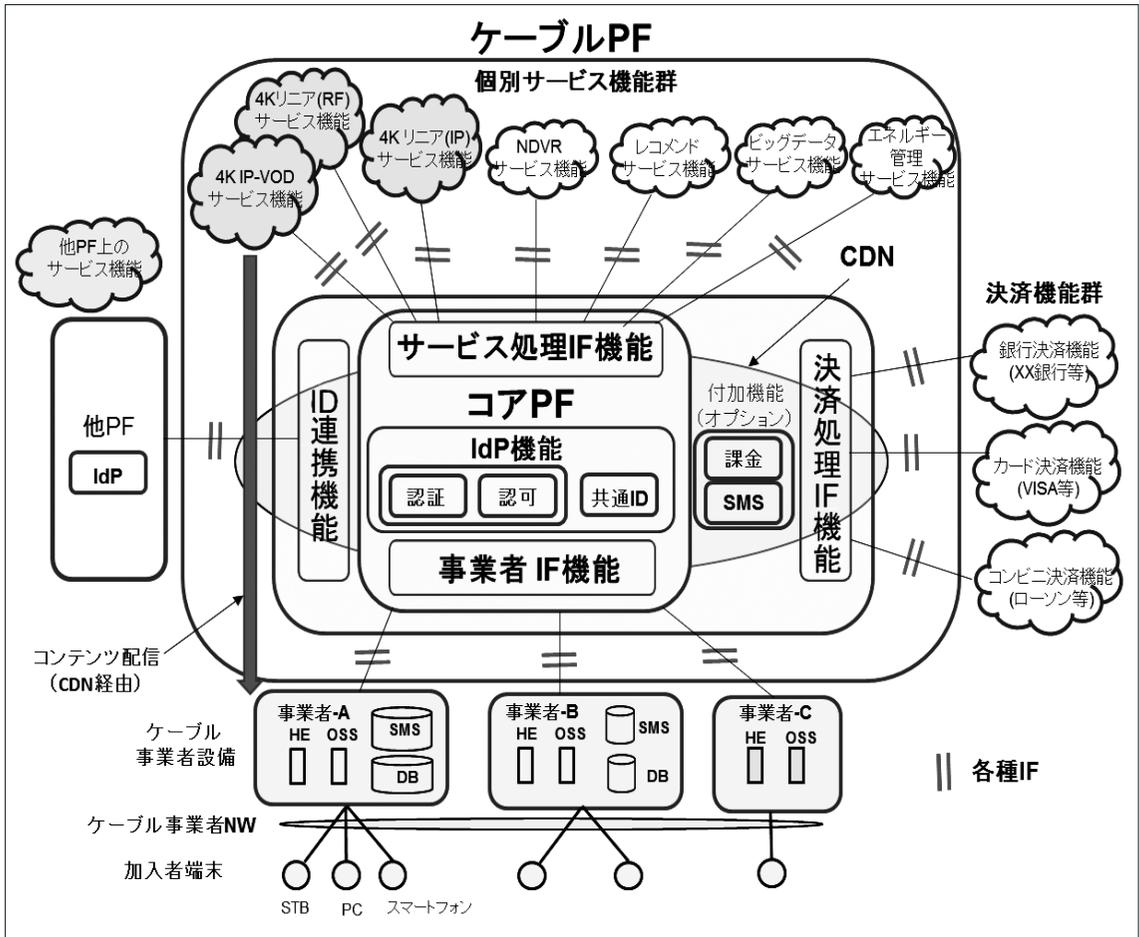


図3 ケーブルPF全体構成

ための機能である。ケーブルPFでは、各IFにおいて、セキュリティが強化されたWeb技術を採用し、オープンな標準プロトコルが使用される必要がある。

(2) ケーブルPFの要件

4Kサービスを含む業界の共通サービス基盤であるケーブルPFは、サービスの信頼性を確保しつつ拡張性を保持するものでなければならない。そのための要件は以下の5点に集約される。

- システム規模の拡張性（スケーラビリティ）
大規模なMSOから小規模事業者まで様々なケーブル事業者のシステム規模に合わせ

て柔軟に接続できること。

- サービス機能の拡張性（エクステンシビリティ）

ケーブル業界における共通サービスの追加、更新のために、必要となる機能を容易に拡張できること。

- レガシーサービスの持続性（サステナビリティ）

ケーブル事業者が保有するSMS、データベース、課金、決済などの既存設備を最大限に活用し、レガシーサービスから、将来型サービスへのスムーズな進化が可能であること。

- サービス安全性（セーフティ）

ケーブル事業者に提供されるサービスが必ずプラットフォームの認証・認可機能を経

由することでサービスの安全性が保たれること。更に、無停止運用を基本とし、天災などの非常時においてもバックアップ可能な構成とすることができること。

●システム強靭性（ロバストネス）

定期的な監査を行うためのログ機能を保有した上で、ソフトウェアハッキング、通信経路上の不正アクセスやデータ保護に関するプラットフォーム内部のセキュリティを確保することでそれ自体の強靭化が可能であること。

上記の要件は、今後全国レベルでケーブルPFを構築する上で不可欠であり、ケーブル事業者の既存設備（SMS、DB等）を活用し、徐々に機能のグレードアップを図る際にも常に考慮されなければならない。

(3) ケーブルPFにおける認証・認可と共通ID

現在、ケーブルサービスは世帯単位で顧客管理を行うのが一般的である。IDについても、世帯単位で付与されているが、パーソナルサービスが拡大したことにより、個人IDの必要性が高まっており、ケーブルPFでもこの動きに対応していく必要がある。4K IP-VODサービスでも、個人IDが必要になると考えられる。個人レベルでの認証・認可を実現するためには、各事業者が保持しているSMSの機能拡張が不可欠と思われる。すなわち、世帯主以外にケーブルサービスに参加する家族構成員（加入者）ごとにID、パスワード、サービス許可条件、属性情報（年齢、性別、生年月日含む）等の管理が必要となる。

図4に、ケーブルPFによる認証・認可の例として、4K IP-VODサービスがコアPFと連携して動作するフローを示す。

①加入者がコアPFに対してログイン要求を行う。

②コアPFがSMS/DBに照会、サービス加入者本人であるか否かを確認、認証応答を返却する。

③加入者が4K IP-VODサービスプロバイダー（SP）に対し、サービス要求を行う。

④加入者がメニュー選択により特定のコンテンツを選択する。

⑤4K IP-VOD SPは、コアPFに対して、本加入者のアクセス権の問い合わせ（認可要求）を行い、コアPFがSMS/DBに照会する。

⑥サービス認可が確認できればコアPFがOKの認可応答をSP側に返却する。

⑦認証・認可が終了し、サービスの提供が開始される。

⑧加入者は、トリックプレイ等も含め、VODサービスを利用する。

⑨サービスが終了し、課金情報等が事業者へ通知される。

⑩事業者の決済サーバーにより加入者に課金情報が提示される。

⑪加入者により決済情報が確認される。

次に業界共通IDの必要性について述べる。現状では、ケーブル事業者ごと、サービスごとに認証・認可体系が異なり、ユーザーは複数のIDとパスワードを用いざるを得ない。ケーブルPFを経由した全国レベルでのサービスを行う場合に、この認証・認可体系の相違とID/パスワードペアの増大が、管理上大きな問題となることが想定される。共通IDはこれらの問題を解決する手段であり、具体的には個人IDと業界共通IDの紐付けを行う必要がある。これによりケーブルPFでID体系が統一化され、業界共通サービス（4K IP-VOD含む）のスムーズな展開が期待できる。図5の左半部にコアPFでの共通ID管理イメージを示す。コアPF内の共通ID管理機能で個人IDと業界共通IDの紐付けが行われ

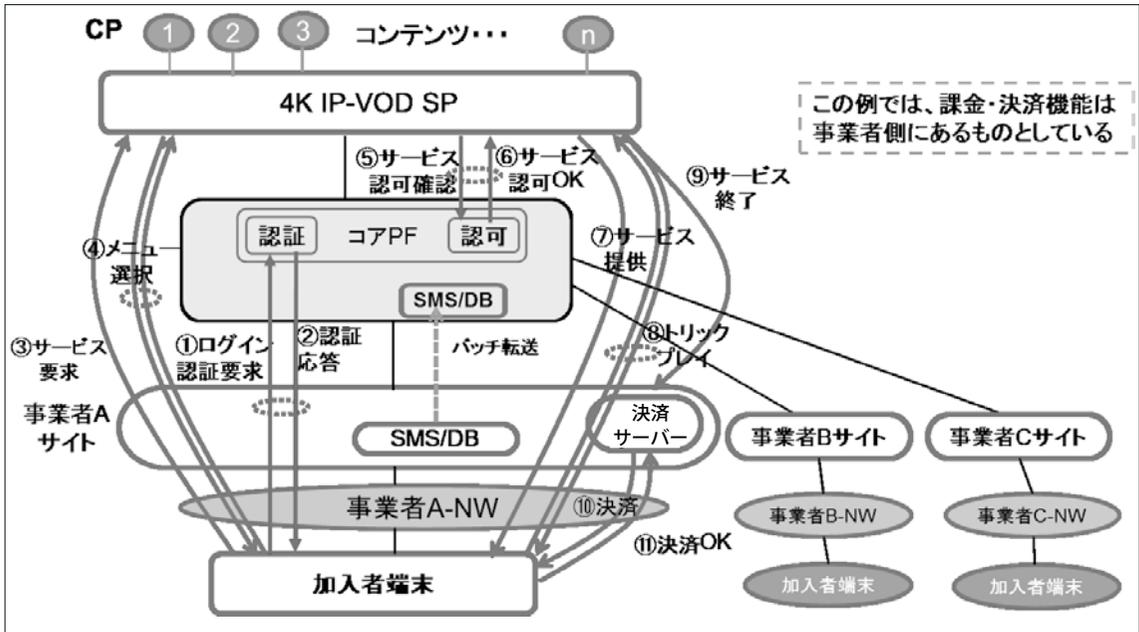


図4 ケーブルPFによる認証・認可の例(4K IP-VODサービス)

る。その結果、SPはPFの共通IDで（事業者のID体系ではなく）サービスを加入者に提供できる。加入者は一組のID/パスワードだけで（共通IDを意識せずに）SPにアクセスし、業界共通サービスを受けることができる。

外部SPとの連携サービスでも同様であり、一組のID/パスワードだけで、複数のサービスにログインできればユーザーの利便性向上

とサービス提供の機会を増やすことができる。この手法がシングルサインオン（SSO）であり、Webビジネスで広く採用されつつある。図5の右半部にID連携のイメージを示す。ケーブルPFの中にID連携機能を実装し、この機能と外部のSSO認証基盤とを連携できれば共通IDを使用して業界共通サービス以外の外部サービスを提供することが可能となる。4K IP-VODサービスでいえば、Netflixサ

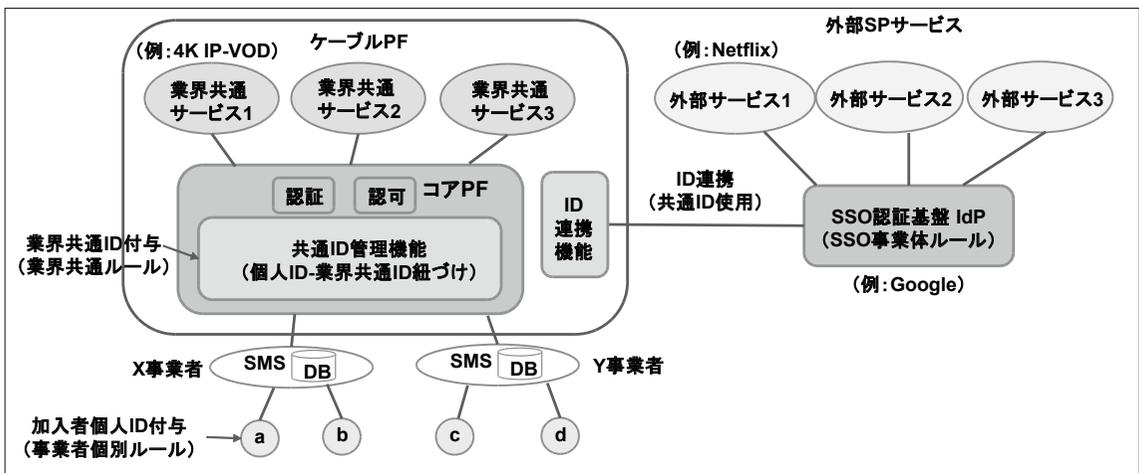


図5 共通ID管理とID連携のイメージ

ービスがこの外部SP連携サービスに該当する。加入者は(自分で意識することなく)共通IDを使用して、SSO認証基盤(例えばGoogle)経由でNetflixサービスにアクセスして4K IP-VODコンテンツを視聴できる。

(4) ケーブルPFとCDN

図3ではCDNはケーブルPFに含まれている。これは、サービス(主として映像コンテンツ)の流通を高品質、かつ安定的に行うためであり、サービスの要求する伝送品質をCDNで確保した上で、IdPによる認証・認可を行うことが望ましいためである。CDN運用事業者が所要の品質を確保でき、ケーブルPFと緊密に連携できる場合は、ケーブルPFと分離することも可能である。CDNの必須要件としては、帯域確保、QoS制御の他に負荷分散がある。特にIP-VODサービスにおいて、人気コンテンツの配信がある時間帯に集中する場合、CDN内の特定のオリジンサーバーやエッジルーターに負荷がかからないように流量バランスをコントロールする必要がある。

4K IP-VODのように広帯域且つ高品質を必要とするサービスにおいては、なおさら必要となる機能である。

(5) ケーブルPFとコンテンツ保護

これまでケーブルコンテンツの配信はRF伝送が主体であり、そのコンテンツ保護はCASシステムが担っていた。CASはECM、EMMによる64ビット二重暗号鍵システムであるが、IPコンテンツの配信では128ビット暗号が要求されることが多く、対応ができない。このため4Kを含むIP-VODシステムでは128ビット暗号鍵を持つDRMシステムの採用が望まれる。図2にIP-VODサービスでの配信方式、DRMと4K配信ケーブルPFの関係を示したが、ケーブルPFでコンテンツ配信に適したDRM方式を選択することができる。DRMは端末ごとにDRMライセンスを実装し、DRMライセンスサーバーと端末間で一対一のコンテンツ保護とサービス実行が可能のため、PC、タブレット、スマートフォンなどの多様な端末での権利保護サービスに適している。

第3章 ケーブルPF上の関連サービス事例

本章では、ケーブルPFで展開される他の関連サービスについて述べる。これらのサービスは前章で述べた4K IP-VODサービス同様にケーブルPF内のコアPFの認証・認可の機能と連動して動作する。

(1) ネットワークDVR

ネットワークDVRサービスは、見逃し視聴・タイムシフトサービスとして配信事業者が提供するケースと、ユーザー自身で放送の録画蓄積を行うケースの2パターンが考えられる。

ケーブルPFとネットワークDVRサービスとの接点は、加入者認証・サービス認可とコンテンツ配信機能にある。図6に見逃し視聴・タイムシフトサービスの場合のネットワークDVRとケーブルPFの関係を示す。

あらかじめサービス提供事業者(SP)はコンテンツをクラウドに蓄積しておく。ケーブルPFは加入者からの視聴要求を受けて本人認証とサービス認可を行う。加入者によるコンテンツ選択の後、ケーブルPFはSPの提供するクラウドに対してコンテンツの配信を指示する。コンテンツの権利保護処理や、経由す

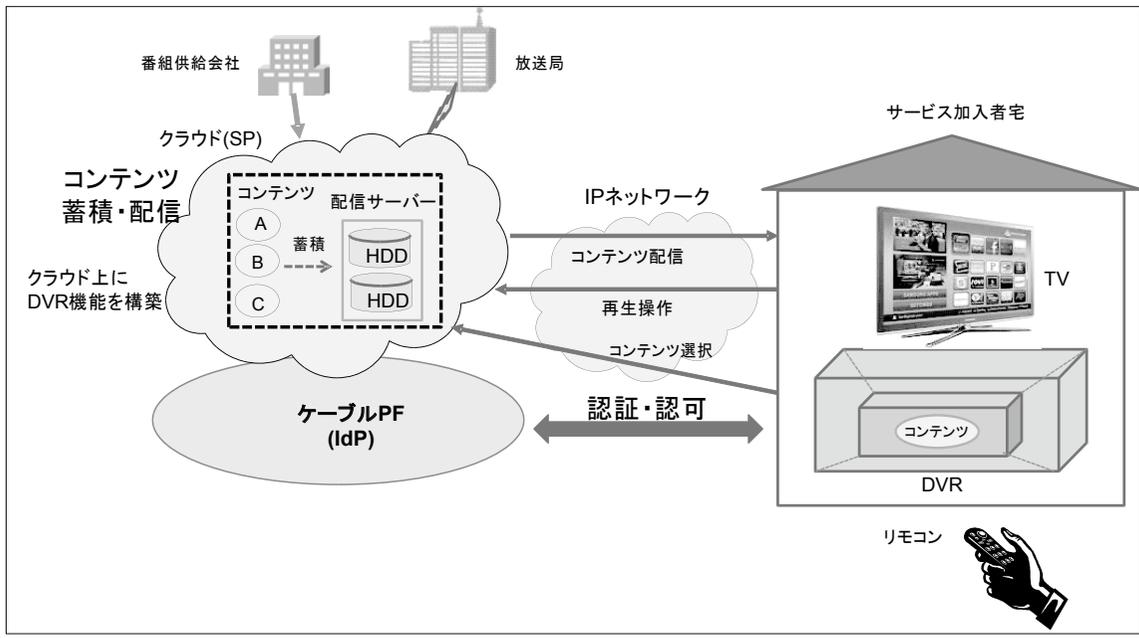


図6 ネットワークDVRとケーブルPF(見逃し視聴・タイムシフトサービス)

るIPネットワークの設定はSPが行う。図6ではコンテンツ蓄積・配信機能がクラウド側に構築されているが、サービス形態によってはこの機能はプラットフォームに包含される可能性がある。

(2) レコメンド (ターゲット広告)

ケーブルの新しいサービスとしてレコメンドやターゲット広告が導入され始めている。レコメンドサービスを行うためには、嗜好データの入手、又は推測が前提となる。加入者の閲覧履歴は端末のアクセス履歴をプラットフォーム側から要求することで取得できるが、その分析と嗜好の推定はサービスを提供するSPのクラウドで行われる。嗜好の推定には加入者のアクセス履歴のみを利用して行う履歴ベース方式と、加入者の属性とアクセス履歴を併用する属性ベース方式がある。これらの方式はある種のフィルタリングであるため、それぞれ履歴フィルタリング、協調フィルタリングと呼ばれる。

図7にレコメンドサービスとプラットフォームの関係を示す。加入者がある商品(コンテンツ)の購入要求を出した時点で、ケーブルPFは認証・認可処理を当該ケーブル事業者のSMSおよびDBと連携して行う。認証・認可処理後、加入者のサービス要求はSPに引き継がれるが、SPは加入者の過去の購入(視聴)データやアクセス履歴を上記のフィルタリング手法で分析し、保有するレコメンドエンジンで加入者の嗜好に合うと思われる商品(コンテンツ)を推定し、加入者に対しレコメンド(ターゲット広告)サービスを提供する。

(3) ビッグデータ

図8にビッグデータのケーブル事業への適用例を示す。想定されるサービスとしては、上述したレコメンド(ターゲット広告)の他、解約防止のためのコールセンター対応、ネットワークや端末の障害予兆検知、HEMS等のデータ解析等が考えられる。障害予兆検知の場合では、ビッグデータサービスを行うSPが

各種機器のセンサー情報を予めクラウドに蓄積しておき、障害時には、データ異常を検出、解析し、適切な対応策(予防交換含む)をケーブル事業者へ通知するサービスが考えられる。対象となるネットワークや端末システムが大規模であるほどビッグデータサービスの利点が活かせる。他のサービスにおいてもケーブルPFは各SPとのサービス連携のため認証・認可処理とサービス提供を行うことは言うまでもない。

(4) エネルギーマネジメント

エネルギーマネジメントシステムとしてすでに各社から個別的にさまざまな商品が提供され始めている。具体的には太陽光発電パネルと電力使用量モニター、電力会社への売電システムなどを備えたHEMS (Home Energy Management System)、日照や気温等に応じて照明の照度や空調を集中制御す

るBEMS (Building EMS)、これを工場などプラントに応用したFEMS (Factory EMS) 等、総称してxEMSと呼ばれるものである。

これらのサービスに当たっては、エネルギーの発生・消費を計量化する各種センサー、機器制御とデータ取得および結果表示のための通信プロトコル、取得データの蓄積と処理装置が不可欠であるが、データ蓄積と処理装置はケーブル事業者で個々に準備するよりサービスやユーザーごとに集中的に管理できるクラウドに実装することが効率的である。プラットフォームはSPの提供するエネルギーマネジメントサービスと連携することでHEMSサービス等を経済的かつ短期間で提供可能と思われる。図9にケーブルPFから「電力見える化」、「太陽光発電保守サービス」、「節電サービス」等を提供する場合のHEMSイメージを示す。ケーブルPFは加入者からのサービス要求を受けて本人認証とサービス認可を行

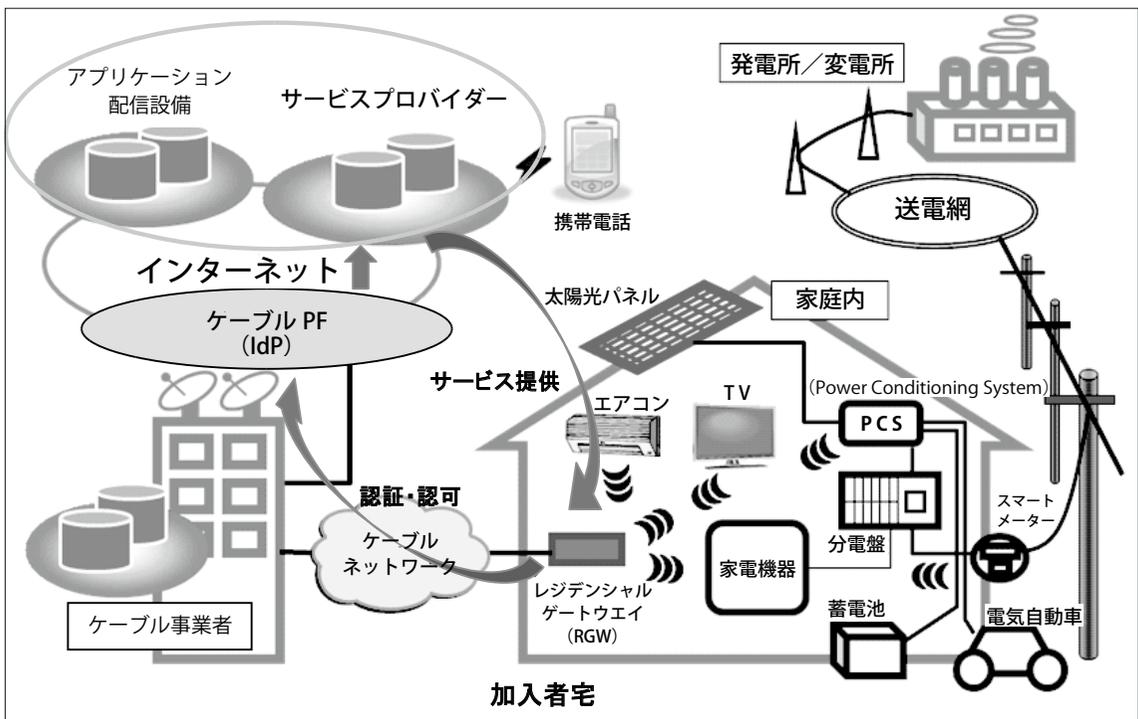


図9 ケーブルPFとHEMSイメージ

う。認証・認可処理の後、ケーブルPFは該当するSPへサービス許可を連絡し、SPは加入者に対してサービス提供（電力見える化等のアプリケーション配信）を行う。

また単にエネルギーマネジメントサービスを提供するだけでなく、HEMSデータを活用して、安全・安心サービスへの展開も想定される。具体的には、家庭内の電力消費量が常

態と異なり、冷蔵庫やクーラーの使用が無い場合に家人の安否を推定、関係者に連絡できるサービスである。この場合、SPはケーブルプラットフォーム経由で関係者の連絡先を当該ケーブル事業者のDBから取得し、メール又は携帯電話で連絡するサービスも提供可能である。

まとめ

ケーブルPFは今後のケーブルサービスの根幹であり、ケーブル業界の規模拡大、新サービス展開、ケーブルブランドの確立、各事業者のARPU向上に大いに貢献するものと考えられる。

本号で例示したように、ケーブルPFを導入することで今までのケーブルサービスの概念が大きく変わることが期待される。現在連盟

にてケーブルPFの検討が進んでいるが、既存設備を活用し、新たなサービスを短期間に効率よく導入するためには、プラットフォーム構造をフレキシブルかつセキュアにしておくことが極めて重要である。

12月に開始される4Kサービスを端緒として、今後ケーブルPF機能が拡充・拡大していくことが期待される。